

PAT-NO: JP410318175A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10318175 A

TITLE: SCREW COMPRESSOR

PUBN-DATE: December 2, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HIDA, TAKESHI

NOZAWA, SHIGEKAZU

URASHIN, MASAYUKI

KAMETANI, HIROCHIKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09130707

APPL-DATE: May 21, 1997

INT-CL (IPC): F04C029/06, F04C018/16

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a noise and a vibration in a simple structure, by mounting at least one annular or beam-shaped damping member or at least both annular and beam-shaped damping member on a delivery chamber.

SOLUTION: By propagating a pressure pulsation when a delivery gas travels from a compressor mechanism to a delivery chamber 4 through a delivery cover 3, or a direct vibration of engagement of male/female screw rotors, the delivery chamber is excited by an engagement frequency of male/female screw rotors or its magnification. When the excitation frequency is close to the natural vibration frequency, the delivery chamber resonates and a noise and a vibration increase. by placing a beam-shaped damping member 21 for a lateral vibration mode or an annular damping member for a longitudinal vibration mode on at least two positions within a distance of 1/4 of the vibration wavelength, loops and nodes of the vibration are constrained at the same time, and the delivery chamber does not vibrate in the mode. Thus, the low-noise and low- vibration operation can be carried out.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-318175

(43) 公開日 平成10年(1998)12月2日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

F 0 4 C 29/06
18/16

F 0 4 C 29/06
18/16

D
T

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-130707

(22) 出願日 平成9年(1997)5月21日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 肥田 毅士

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
製作所空調システム事業部内

(72) 発明者 野澤 重和

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
製作所空調システム事業部内

(72) 発明者 浦新 昌幸

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
製作所空調システム事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

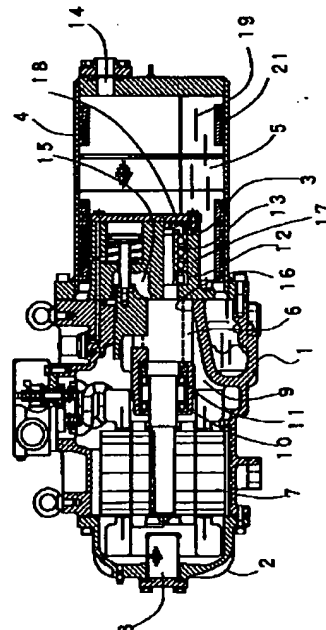
(54) 【発明の名称】 スクリュー圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 吐出ガスの圧力脈動、または圧縮機構部振動の固体伝播による吐出チャンバ加振は圧縮機運転騒音及び振動の主要因であり、特に吐出チャンバの固有振動周波数とスクリーロータの噛合い周波数（及びその倍数）が接近していると共振現象を起こし騒音振動が大きくなる。これに対し、吐出チャンバ内にマフラ取り付け、音響特性の異なるチャンバを画成するなどの従来技術があるが、構造、流路が複雑になり製造コストの増加、圧力損失増加という問題が生じる。

【解決手段】 吐出チャンバ4の振動形状に応じて、当該振動波長の1/4の距離内に、少なくとも2ヶ所の位置に、円環形または梁形の制振部材20または、21または、両方を取り付ける。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに噛み合う少なくとも一対の雄ロータ、雌ロータ、軸受部材と電動機とを納めたケーシング、及び吐出カバからなる圧縮機構部に、吐出チャンバを一体に取り付ける構造としたスクリュウ圧縮機において、前記吐出チャンバに少なくとも一つの円環形の制振部材を取り付けたことを特徴とするスクリュウ圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスクリュウ圧縮機に係り、特に、簡単な構造で低騒音、低振動で運転するのに好適なスクリュウ圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のスクリュウ圧縮機の吐出チャンバ（オイルセパレータ）は例えば特開平5-332278に開示されている如く、隔壁によりオイルセパレータ内を、マフラ部とオイル分離装置部とに分割し、マフラ部は互いに異なる音響特性の複数のチャンバを含む構造とし、圧縮機の吐出流中の圧力脈動の始めの数個の高調波を減衰させ、動作中の騒音を低減する構造としている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】然しながら上記従来技術では、部品点数が多く、構造が複雑になり、製造コストも増加する。更にチャンバ内の流路が複雑なため、吐出ガスの圧力損失が増大して性能が低下するという問題がある。

【0004】本発明は以上の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、簡単な構造により、低騒音、低振動のスクリュウ圧縮機を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、吐出チャンバに少なくとも一つの円環形の制振部材、または、少なくとも一つの梁形の制振部材、または、少なくとも一つの円環形の制振部材と少なくとも一つの梁形の制振部材の両方を取り付ける構造とした。

【0006】更に、該制振部材の取り付け位置は、前記吐出チャンバの胴部の固有の振動形状（固有振動モード）において、該振動波長の $1/4$ の距離内に少なくとも2ヶ所とした。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を、図面にもとづいて説明する。

【0008】図1に本発明の一実施例を示すスクリュウ圧縮機の断面構造図を示す。

【0009】スクリュウ圧縮機は、互いに密封関係に接続されたケーシング1、吸入口8を有するモータカバ2、吐出カバ3、及び吐出口14を有する吐出チャンバ4を有している。ケーシング1には駆動用モータ7を取

納するとともに、円筒状ボア16、及びガスを円筒状ボア16に導入する吸入ポート9が形成されている。円筒状ボア16には、ころ軸受10、11、12、及び玉軸受13で回転可能に支えられた雄ロータ6、及び雌ロータ（図示せず）が互いに噛み合わせて収納され、雄ロータ6の軸は駆動用モータ7に直結されている。

【0010】ころ軸受12及び玉軸受13を収納する吐出カバ3には、円筒状ボア16と吐出チャンバ4を連通し、吐出チャンバ4に開口するガスの吐出通路15が形成され、吐出カバ3はボルト等の手段によりケーシング1に固定されている。また、吐出カバ3の一端には、ころ軸受12及び玉軸受13を収納する軸受室17を閉止する遮蔽板18が取り付けられている。

【0011】吐出チャンバ4の内部にはデミスタ5が設けられ、吐出チャンバ4は吐出カバ3を包囲するようにボルト等の手段によりケーシング1に固定され、その底部には潤滑油19が溜められている。ケーシング1及び吐出カバ3内には給油通路が形成されており、チャンバ4の下部と各軸受部を連通するように構成されている。

次に、冷媒ガス及び油の流れを説明する。

【0012】モータカバ2に設けられた吸入口8から吸入された低温、低圧の冷媒ガスは、駆動用モータ7とケーシング1の間に設けられたガス通路及び、ステータ、モータロータ間エアギャップを通過し、モータ7を冷却した後、ケーシング1に形成された吸入ポート9から雄、雌のスクリュウロータの噛み合い歯面とケーシングにより形成される圧縮室に吸入される。その後、冷媒ガスは、駆動用モータ7に連結する雄ロータ6の回転と共に雄、雌のスクリュウロータの噛み合い歯面と、ケーシング1により形成される圧縮室に密閉され、圧縮室の縮小により徐々に圧縮され、高温、高圧のガスとなって、吐出カバ3から吐出通路15を通り、吐出チャンバ4内へ吐出される。圧縮時に雄、雌のスクリュウロータに作用する圧縮反力の内、ラジアル荷重をころ軸受10、11、12により支持し、スラスト荷重を玉軸受13により支持する。これらの軸受の潤滑及び冷却用の油は、ケーシング1内の高圧部に設けた油溜めから、各軸受部に連通する油通路を通り、差圧により給油され、圧縮ガスと共に吐出チャンバ4内へ吐出される。圧縮ガスに含まれる油は、吐出チャンバ4に取り付けたデミスタ5により分離され、ケーシング1の下部油溜めに溜められる。油分離後、圧縮冷媒ガスは、吐出口14より吐出される。

【0013】圧縮機構部から吐出カバ3を通り吐出チャンバ4に吐出されるとき吐出ガスの圧力脈動、または雄、雌のスクリュウロータの噛み合いの振動が直接伝播することにより、吐出チャンバ4は雄、雌のスクリュウロータの噛み合い周波数（雄ロータの歯数×駆動用モータの回転数）またはその倍数の周波数で加振される。一方、図2に吐出チャンバ4の固有振動周波数スペクトル

の一例を示す。前記加振周波数（例えば図2では噛み合い3次の周波数）と、前記固有振動周波数（図2では f^* ）が接近している場合、吐出チャンバ4は共振し、騒音、振動が増大する。

【0014】図3、図4に、それぞれの固有振動周波数に対応する振動形状（振動モード）の一例を示す。ここでA-B間が1波長に相当する。これに対し、図5、図6に示す如く1/4波長内（図のC-D間）の少なくとも2ヶ所の位置に、図3の振動モードに対しては図5の如く梁形制振部材21を、図4の振動モードに対しては円環形制振部材20を設ける。図9は吐出チャンバ4の内側に梁形の制振部材21を設けた場合の実施例を示し、図10は円環形の制振部材20を設けた場合の実施例を示している。これにより当該振動の腹と節を同時に拘束することになるので、吐出チャンバ4は当該振動モードでの振動はもはやできなくなる。固有振動モードと、固有振動周波数が一対一に対応しているので、振動モードを抑えることにより該固有振動周波数における振動を抑えることができ、雄雌ロータの噛み合い周波数との共振を回避することが可能となり、結果、低騒音、低振動運転が可能となる。

【0015】本発明の他の実施例を図7、図8に示す。前記制振部材20、21は吐出チャンバ4の外側に取り付けてもよい。

【0016】更に、前記制振部材は、例えば梁形制振部材21を吐出チャンバの内側に設けると共に、円環形制振部材20を外側に設けてもよい。

【0017】また、前記制振部材20、21の断面形状は、矩形、多角形その他何でもよい。

【0018】したがって、他の実施態様としては前記吐出チャンバに少なくとも一つの梁形の制振部材を取り付けてもよい。

【0019】また、前記吐出チャンバに少なくとも一つの円環形の制振部材、及び少なくとも一つの梁形の制振部材を取り付けてもよい。

【0020】さらにまた、前記制振部材取り付け位置は、前記吐出チャンバの胴部の固有の振動形状（固有振動モード）において、該振動波長の1/4波長の距離内に少なくとも2ヶ所とすることを特徴とすることもよい。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、スクリュー圧縮機用一体形吐出チャンバにおいて、制振部材を適切な位置に取り付ける構造とした結果、吐出チャンバの振動を効果的に抑えることができ、圧縮機の運転を低騒音、低振動とすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すスクリュー圧縮機の断面構造図。

【図2】吐出チャンバの固有振動周波数と、雄雌ロータ噛み合い周波数の関係を説明する周波数スペクトル図。

【図3】吐出チャンバの振動形状（振動モード）の一例を説明するモード図。

【図4】吐出チャンバの振動形状（振動モード）の一例を説明するモード図。

【図5】制振部材の取付位置を示す説明図。

【図6】制振部材の取付位置を示す説明図。

【図7】本発明の一実施例を示す吐出チャンバ外観図。

【図8】本発明の一実施例を示す吐出チャンバ外観図。

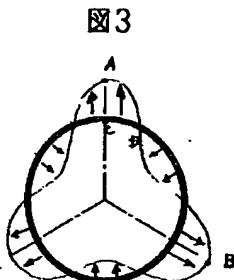
【図9】本発明の一実施例を示す吐出チャンバ断面図。

【図10】本発明の一実施例を示す吐出チャンバ断面図。

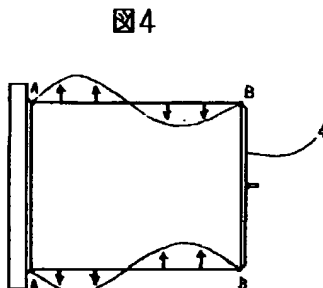
【符号の説明】

1…ケーシング、2…モータカバ、3…吐出カバ、4…吐出チャンバ、5…デミスタ、6…雄ロータ、7…駆動用モータ、8…吸入口、9…吸入ポート、10、11、12…ころ軸受、13…玉軸受、14…吐出口、15…吐出通路、16…円筒状ボア、17…軸受室、18…遮蔽板、19…潤滑油、20…円環形制振部材、21…梁形制振部材。

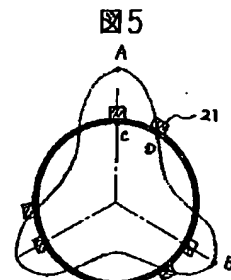
【図3】



【図4】

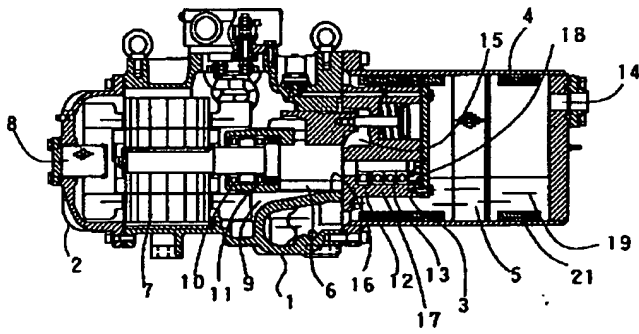


【図5】



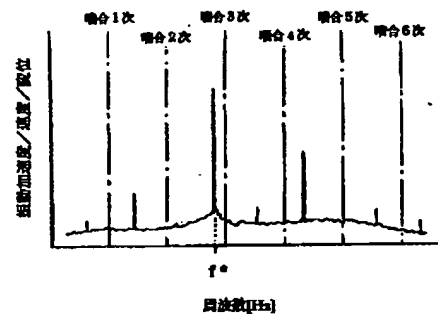
【図1】

図1



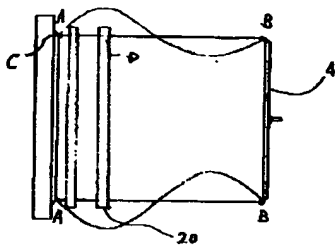
【図2】

図2



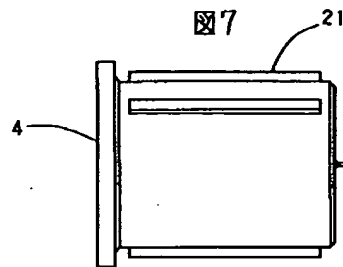
【図6】

図6



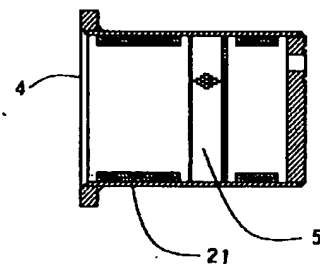
【図7】

図7



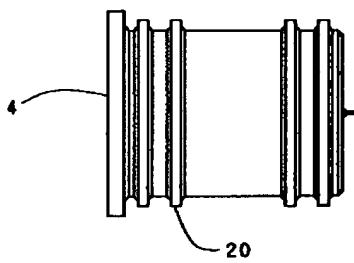
【図9】

図9



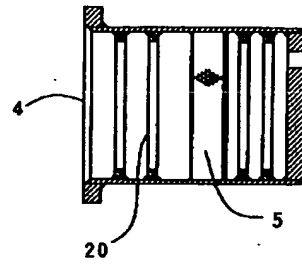
【図8】

図8



【図10】

図10



フロントページの続き

(72)発明者 亀谷 裕敬
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内